

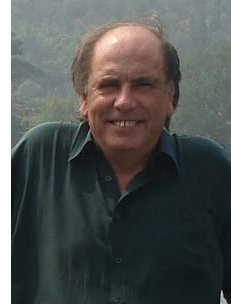
## **A OCORRÊNCIA DE CATÁSTROFES E AS PERDAS PATRIMONIAIS**



**Esmeralda Paupério\***  
Engenheira Civil  
Instituto da Construção,  
Faculdade de Engenharia  
da Universidade do Porto,  
Portugal.



**Xavier Romão**  
Professor Auxiliar,  
Faculdade de Engenharia  
da Universidade do  
Porto, Portugal.



**Aníbal Costa**  
Professor Catedrático  
Universidade de Aveiro,  
Portugal.

### **SUMÁRIO**

O artigo aborda o tema das perdas de património cultural resultante de eventos catastróficos, com ênfase particular para os sismos e os incêndios. São abordados os aspectos considerados fundamentais ao nível da inventariação e da gestão da informação recolhida acerca do património em análise, identificando detalhes de carácter prático para a implementação de indicadores de risco/vulnerabilidade que possam contribuir para a definição de mapas de risco.

**Palavras-chave:** catástrofe, património cultural, sismo, incêndio, índice de vulnerabilidade

### **1. INTRODUÇÃO**

As catástrofes naturais e as perdas económicas que lhe estão associadas (Figuras 1 e 2) [1] tiveram um crescimento bastante significativo na última década, trazendo, obrigatoriamente, para a ordem do dia, a discussão sobre a prevenção dos desastres e, consequentemente, a forma de se minimizarem as perdas. A Figura 3 apresenta a perdas económicas anuais registadas desde 1980 ano com particular enfoque nos eventos que, para determinado ano, contribuíram por si só para o elevado valor dessas perdas.

---

\* Autor correspondente – Instituto da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – Rua Dr. Roberto Frias, s/n. 4200-465 Porto. PORTUGAL. Telef.: +351 225 083 729. e-mail: pauperio@fe.up.pt

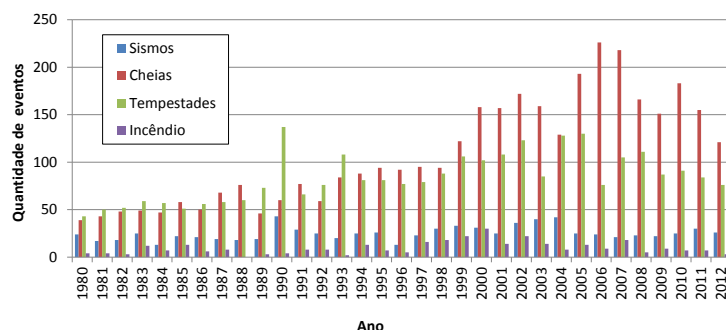


Figura 1: Número de eventos catastróficos por ano desde 1980 [1].

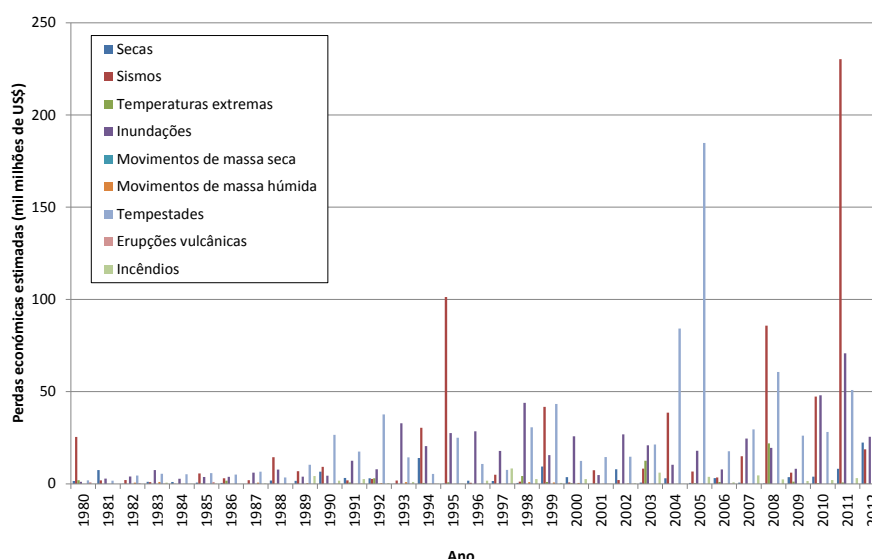


Figura 2: Perdas económicas anuais desde 1980 por tipo de catástrofe [1]

A análise dos gráficos das Figuras 1 a 3 permite concluir que a partir do ano de 1995 se regista um aumento do número de catástrofes naturais que ocorrem anualmente e que o valor das perdas associadas a esses eventos atingiu um valor significativamente mais elevado entre 1995 e 2012 (17 anos) do que o valor das perdas entre 1980 e 1994 (14 anos). Verifica-se ainda que os sismos e os furacões foram as catástrofes naturais responsáveis pelas maiores perdas económicas. Às perdas económicas estimadas estarão, naturalmente, incluídas as perdas do património cultural e natural tangível que, no entanto, não serão fáceis de calcular face aos diferentes valores associados ao património (valor cultural, valor económico, valor religioso, etc). Admite-se, no entanto, que as perdas associadas ao património cultural intangível não estejam incluídas nas perdas económicas apresentadas, o que implica que as perdas patrimoniais globais possam ser ainda superiores aos valores contabilizados.

A observação das ações de emergência após a ocorrência de catástrofes permite constatar que, de um modo geral, as pessoas e meios estão bem preparados para

socorrer as vidas humanas, não estando, no entanto, tão bem preparados para acções de emergência e resgate de bens patrimoniais/culturais. No balanço das consequências das catástrofes, confrontamo-nos com perdas irreparáveis de bens patrimoniais/culturais que ocorrem sobretudo em museus, igrejas ou outros edifícios que, por si só ou pelos conteúdos que albergam, podem ser considerados como edifícios patrimoniais.

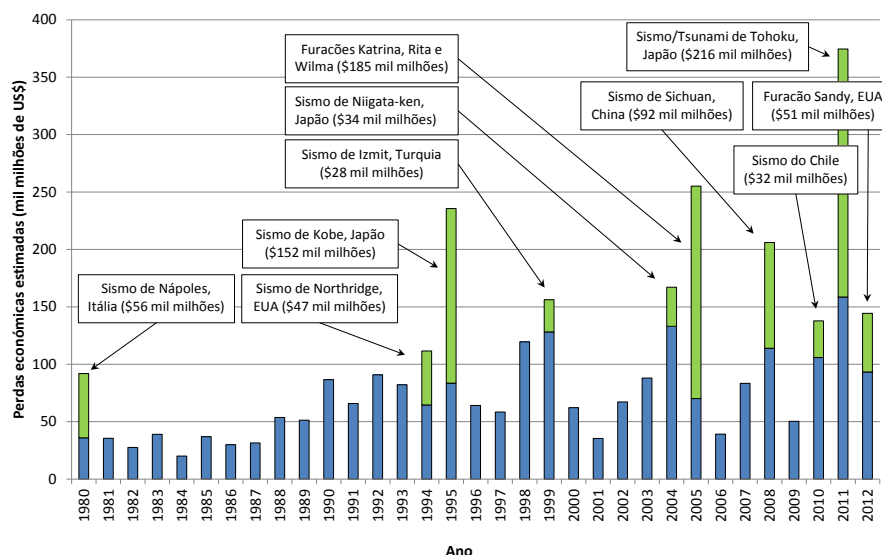


Figura 3: Perdas económicas anuais desde 1980 com destaque de alguns eventos [1].

A análise posterior das consequências destas catástrofes mostra que, em muitos casos, parte das perdas poderia ter sido evitada, caso se tivesse efectuado uma estimativa dos riscos envolvidos nos edifícios patrimoniais de uma determinada área (enquadrada no âmbito das perdas de património móvel ou imóvel). Esta análise de risco efectuada ao nível do edifício poderia conduzir à realização preventiva de intervenções que reduzissem a sua vulnerabilidade e contribuir para a implementação de medidas de emergência e resgate integradas nos planos de emergência. À escala urbana, este tipo de análise poderia ainda contribuir para a definição de uma lista de prioridades de intervenção face aos edifícios patrimoniais envolvidos.

## **2. BALANÇO DE ALGUNS EVENTOS RECENTES.**

Tendo em consideração os perigos mais relevantes para o território português, apenas serão abordados neste ponto aspectos associados à ocorrência de sismos e de incêndios.

### **2.1 Sismos**

Após os sismos recentes que ocorreram em Itália (L'Aquila, 2009 e Emilia-Romagna, 2012), no Haiti (2010), no Chile (2010) e ainda em Espanha (Lorca, 2011), verificaram-se grandes perdas patrimoniais devido ao colapso parcial ou total de Igrejas e Museus, entre outros. No caso particular do sismo de L'Aquila, face ao número de edifícios patrimoniais afectados, às

potenciais perdas associadas e ao número de equipas de intervenção disponíveis, houve necessidade de implementar procedimentos de emergência para salvaguardar os bens culturais e de estabelecer diferentes níveis de prioridade de intervenção. As equipas de inspeção dos edifícios patrimoniais foram lideradas por técnicos da Proteção Civil e incluíam técnicos do Ministério dos Bens e Actividades Culturais, engenheiros e arquitectos, sendo muitos destes voluntários. Ao nível do resgate do património móvel, estas equipas contaram ainda com pessoal técnico dos museus e de membros da organização internacional Blue Shield, entre outras organizações. Após o sismo de Lorca, a evacuação do Museu Guevara esteve a cargo dos responsáveis do Departamento dos Bens Culturais de Múrcia, envolvendo procedimentos adequados para o registo do estado de dano dos bens evacuados, o seu acondicionamento, transporte e registo de controlo de saída do Museu. Estas acções foram iniciadas alguns dias após o sismo. Imediatamente após o sismo, apenas foram implementadas acções com objectivo de reduzir o risco de colapso de edifícios mais importantes recorrendo a escoramentos de emergência. No que respeita aos bens móveis das igrejas, estes foram retirados pelos populares imediatamente após o sismo e colocados na via pública, sendo posteriormente transportados para locais de armazenamento. A título de exemplo deste tipo de operações, a Figura. 4 apresenta imagens de situações de resgate de obras de arte na sequência do sismo de L'Aquila, enquanto a Figura 5 apresenta situações ocorridas após o sismo de Lorca.



Figura 4: a) Sismo de L'Aquila de abril de 2009: a) Bombeiros resgatam uma Madonna de mármore do topo duma igreja em Paganica [Fonte: Max Rossi, Reuters]; b) Obras de escoramento provisório da Igreja de S. Maria Ad Cryptas em Fossa.

A nível nacional, o sismo mais recente com perdas significativas foi o sismo dos Açores de 1998 (Faial e Pico) onde se registaram danos em 30 igrejas, não havendo, no entanto, registos acerca dos danos e perdas no património móvel. Destas igrejas, 5 possuíam construção em betão armado e tiveram danos ligeiros, e das restantes 25 igrejas construídas em alvenaria, 3 ficaram em ruína, 6 tiveram danos severos, 8 tiveram danos ligeiros e 8 não foram afectadas. Para além das igrejas, não se conhecem registos acerca das perdas patrimoniais associadas a outros edifícios de valor patrimonial (museus, palácios, etc). Com perdas patrimoniais muito significativas a nível nacional, refere-se o caso do sismo de Lisboa de 1755 onde foram destruídas cerca de 17.000 casas, 32 igrejas, 60 capelas, 31 Mosteiros, 15 conventos e 53 Palácios incluindo o Palácio Real. No que respeita às perdas mais significativas de coleções (património móvel), referem-se os registos que mencionam a destruição de mais de 200 pinturas de artistas famosos como Rubens e Ticiano num único palácio, a perda total da

biblioteca de Lisboa que possuía cerca de 18000 livros e cerca de 1000 manuscritos, e a perda da biblioteca real com mais de 70.000 livros.



Figura 5: Sismo de Lorca de maio de 2011: a) Quadros para evacuar duma sala no Palácio Guevara; b) populares retiram o Cristo de la Coronación da Igreja de San Francisco; c) esculturas retiradas da Igreja de San Francisco pelos populares.

## 2.2 Incêndios

Muitos dos incêndios que ocorreram mais recentemente em edifícios patrimoniais têm tido origem accidental, muitas vezes associada a obras em curso ou problemas eléctricos, ou até origem criminosa. Como exemplos mais recentes de incêndios com perdas culturais importantes, referem-se os casos da destruição parcial do edifício histórico da Universidade de Galatasaray (Figura 6), em Istambul, a 22 de Janeiro de 2013, que envolveu a perda de mais de 6.000 livros e cuja causa não foi ainda atribuída, ou o caso do incêndio do Museu da Ciência de Nápoles (Figura 7), em 5 de Março de 2013, que levou à sua destruição completa e cuja causa poderá ter origem criminosa.



Figura 6: Incêndio na Universidade de Galatasaray em Istambul (Turquia)

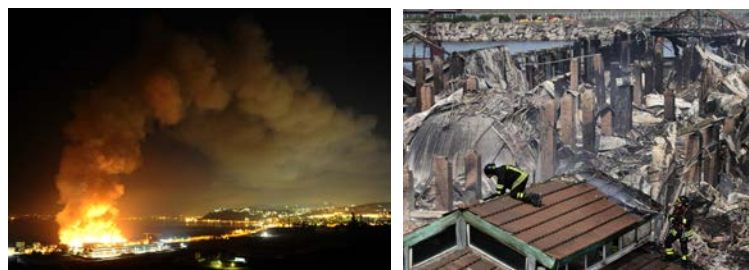


Figura 7: Incêndio no Museu da Ciência em Nápoles (Itália)



Referem-se ainda o incêndio que levou à destruição parcial do Museu Cuming (Figura 8) em Londres a 25 de Março de 2013, cuja causa (ainda não oficial) foi atribuída às obras que estavam a decorrer na cobertura, e o incêndio que causou a destruição completa da igreja de Westkapelle (Figura 9), na cidade de Knokke, Bélgica, a 26 de Março de 2013, um edifício cujas zonas mais antigas datam do séc. XIII, e cuja causa ainda não foi atribuída.

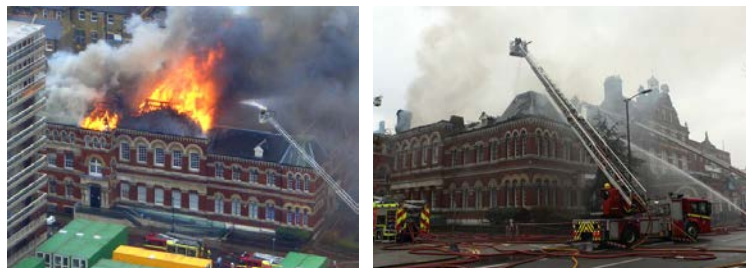


Figura 8: Incêndio no Museu Cuming em Londres (Inglaterra)



Figura 9: Incêndio na Igreja de Westkapelle em Knokke (Bélgica)

No incêndio do edifício histórico da Universidade de Galatasaray, um edifício do final do séc. XIX originalmente conhecido como o Palácio Feriye, não foram registadas vítimas, apesar do incêndio ter causado danos e perdas culturais consideráveis. Segundo as fontes disponíveis, o incêndio começou no terceiro piso, tendo-se propagado rapidamente até à cobertura e provocado o colapso duma parte da estrutura do edifício. Apesar da destruição total, também não foram registadas vítimas na “Cidade da Ciência”, designação pela qual era conhecido o Museu de Nápoles, uma vez que o incêndio deflagrou de noite quando o museu se encontrava encerrado. Este Museu, inaugurado em 2001 com cerca de 12.000m<sup>2</sup>, era o maior museu multimédia de Itália e recebia cerca de 350.000 visitantes por ano.

O incêndio que atingiu o Museu Cuming, em Londres, também não registou vítimas, mas causou a destruição de diversos artefatos egípcios da colecção do museu, nomeadamente uma moeda do reinado da rainha Cleópatra, assim como múmias, fragmentos de túmulos de Tebas e pedras com inscrições de hieroglifos. Os bombeiros conseguiram, ainda assim, salvar mais de 500 objetos que estavam em exposição. No caso do incêndio da Igreja de Westkapelle, em Knokke na Bélgica, a intensidade das chamas foi tão elevada que as torres da Igreja caíram pouco depois incêndio ter

começado. Apesar de também não terem sido registadas vítimas, o prejuízo foi avaliado em cerca de 7.000.000 de euros.

A nível nacional, recordam-se os incêndios da cobertura da Reitoria da Universidade do Porto em 2008 e o incêndio na Câmara Municipal de Lisboa (CM Lisboa) em 1996 que tiveram como causa obras que se encontravam a decorrer nos edifícios. Além destes casos, refere-se ainda o grande incêndio do Chiado de 1988, em Lisboa, do qual resultaram avultadas perdas económicas e culturais.

O incêndio da Reitoria da Universidade do Porto foi causado pela explosão de uma lâmpada de halogéneo durante as obras de reparação da cobertura. A pronta intervenção dos bombeiros permitiu que o incêndio não afectasse a biblioteca e o museu que se situavam imediatamente por baixo da zona de incendiada. Os maiores danos induzidos nas coleções, particularmente em livros, foram causados pela água usada no combate ao incêndio, sendo desconhecido o valor associado às perdas patrimoniais. Já o incêndio que ocorreu na CM Lisboa destruiu parte do imóvel, nomeadamente os pisos superiores, ficando afectados os tectos e pinturas do primeiro andar. As obras de recuperação e reconstrução custaram cerca de 10.000.000 de euros.

O incêndio do Chiado (Figura 10) deflagrou nos Armazéns Grandella, do lado da Rua do Carmo, tendo-se propagado rapidamente aos edifícios contíguos, uma vez que os veículos de combate ao incêndio não conseguiram entrar na Rua do Carmo pela existência de floreiras de betão no meio da via. Além de lojas e escritórios, foram destruídos muitos edifícios do séc. XVIII, bem como o arquivo histórico de gravações de som da Valentim de Carvalho. O Museu de Arte Contemporânea, situado ali perto, foi evacuado por precaução e por iniciativa do seu director, tendo contado com a ajuda voluntária de funcionários de outros museus.



Figura 10: Incêndio da reitoria da UP (esquerda) e da CM Lisboa (centro), e do Chiado (direita).

### **3. ESTRATÉGIA DE GESTÃO DE RISCOS PARA O PATRIMÓNIO**

No contexto da minimização das perdas em património, a possibilidade de se acompanhar in-situ procedimentos de gestão de catástrofe após a ocorrência dos sismos de L'Aquila (2009), Lorca (2011) e Emilia-Romagna (2012) permitiu verificar os seguintes aspectos:

- a implementação de medidas de protecção que visem controlar ou limitar os danos no património cultural é reduzida;

- não estão preparadas acções de resgate de património e não existem, muitas vezes, locais seguros pré-definidos para depósito alternativo de peças;
- não estão definidas vias prioritárias de evacuação nem se conhecem as condições de acesso ao interior de muitos dos edifícios;
- os técnicos intervenientes nas acções de intervenção em catástrofe não sabem, muitas vezes, quais os conteúdos patrimoniais dos edifícios, nem que peças ou salas prioritárias poderão ter de evacuar ou de escorar temporariamente;
- o tempo de resgate/recuperação desse património após uma catástrofe é longo;
- existe um número reduzido de técnicos (arquitectos, engenheiros e de técnicos de instituições nacionais que tutelam o património) que possuam uma formação generalizada sobre como actuar em situações de emergência que permita a definição rápida de equipas eficazes para acções pós-catástrofe;
- é inexistente o mapeamento da localização dos conteúdos por compartimentos dos edifícios, o que dificulta a realização das acções de evacuação de acordo com as prioridades pré-estabelecidas;
- não são conhecidos valores de indicadores de risco ou de vulnerabilidade dos edifícios para uma determinada catástrofe;
- não são conhecidos valores de indicadores de risco ou de vulnerabilidade dos seus conteúdos para uma determinada catástrofe;
- é desconhecido o acréscimo de risco que resulta de factores associados à zona envolvente destes edifícios.

Apesar da lista de desastres que destruíram recursos culturais insubstituíveis ser relativamente extensa, a sensibilização para a necessidade duma cultura de redução e de prevenção do risco é ainda reduzida. Este aspecto é agravado, ainda, pelo facto de não existirem, em Portugal, resultados de análises económicas que atribuam valores monetários às eventuais perdas patrimoniais e que permitam realizar uma análise de custos/benefícios acerca das vantagens do investimento em acções preventivas. Admite-se que, a existirem, estas análises viriam certamente mostrar as vantagens do investimento na prevenção e na preparação da sociedade para a ocorrência de catástrofes. É, no entanto, reconhecido que uma eficiente gestão dos riscos aplicada aos bens culturais é uma tarefa com alguma complexidade dado que, conforme já referido, existe, em muitos casos, uma falta de conhecimento considerável acerca do tipo de edifício, do tipo e quantidade de bens, da sua localização e tipo de acessos, e da prioridade para a sua evacuação. Verifica-se, igualmente em muitos casos, que um dos obstáculos encontrados neste tipo de análise está associado à dificuldade em atribuir um valor monetário aos bens de património cultural/religioso, dadas as suas características, por vezes, não-comerciais.

Apesar destas dificuldades, torna-se importante reforçar a ideia de que é vantajoso existir um conhecimento adequado acerca do território, da localização e dos conteúdos do património edificado de uma determinada área geográfica, o qual deverá estar concentrado num único instrumento de gestão de risco, acessível pelas diversas entidades a quem compete a intervenção nas primeiras horas de uma catástrofe (Protecção Civil e Bombeiros). Este instrumento, aqui designado como matriz urbana [2], teria vantagens em estar implementado num sistema de identificação geográfica que



armazenasse informação de cariz multidisciplinar acerca do património em consideração e que englobasse mapas de risco/vulnerabilidade (Figura 11). A matriz urbana assim definida permitiria, por um lado, estabelecer diversas medidas preventivas que reduzissem os efeitos da ocorrência de uma catástrofe, e por outro, planear e desenvolver acções de intervenção mais eficientes após a ocorrência dessa catástrofe.

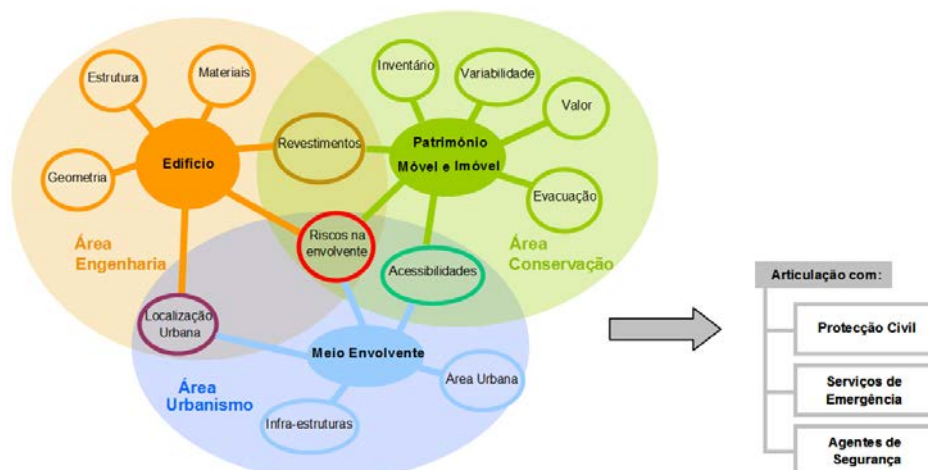


Figura 11: Níveis multidisciplinares da matriz urbana e a sua inter-relação.

Neste contexto, o Instituto da Construção da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (IC-FEUP) encontra-se a desenvolver trabalho no domínio da definição e da organização de alguns dos elementos constituintes dum instrumento como a matriz urbana, com vista à sua potencial aplicação a centros urbanos. A primeira fase deste trabalho, actualmente em desenvolvimento, consiste em estabelecer uma lista de parâmetros associados aos edifícios, aos seus conteúdos e à sua envolvente, que permita determinar indicadores de vulnerabilidade de edifícios patrimoniais. Este processo envolve a adaptação de investigação previamente realizada no contexto da avaliação da vulnerabilidade de edifícios correntes [3-5], sendo incluídos parâmetros que atendam às especificidades de certos tipos de edifícios, como por exemplo as igrejas. Este estudo envolve igualmente a adaptação de diversos métodos desenvolvidos para a avaliação da vulnerabilidade das colecções (património móvel) [6-8] e a sua conjugação com indicadores de vulnerabilidade do edifício e da envolvente.

Com base numa abordagem deste tipo, será possível estabelecer um nível de informação inicial acerca dos níveis de risco/vulnerabilidade dum conjunto de edifícios patrimoniais que poderá ser representado em mapas de risco e que permitirá identificar prioridades de intervenção para diferentes tipos de perigos. Observa-se que a definição duma matriz urbana de acordo com os moldes sugeridos constitui um dos elementos na organização dum sistema integrado de segurança e preservação do património, cujas possíveis componentes e potencialidades são sucintamente apresentadas na Figura 12. Este sistema tem como principais objectivos minimizar a perda do património e sistematizar os procedimentos técnicos a adoptar com vista a alcançar a redução de perdas.

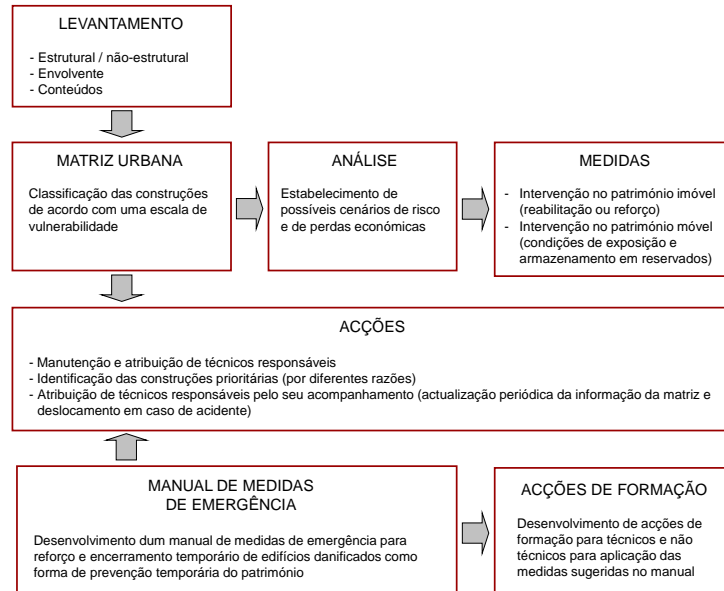


Figura 12: Organograma dum sistema integrado de segurança e preservação do património.

### 3. CONCEITOS DUMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE

A metodologia proposta para avaliação da vulnerabilidade para um certo perigo envolve a definição dum índice de vulnerabilidade  $V_i$  que combina a contribuição de três componentes: a vulnerabilidade do edifício ( $V_{i,B}$ ), a vulnerabilidade dos conteúdos do edifício ( $V_{i,C}$ ) e a vulnerabilidade que resulta das condições da envolvente do edifício ( $V_{i,S}$ ). Assim, o índice de vulnerabilidade  $V_i$  representa o grau de susceptibilidade do património perder valor (cultural, histórico, religioso, monetário, etc). Em particular, o índice  $V_{i,B}$  representa a susceptibilidade do edifício perder valor devido a danos que possam ocorrer face ao perigo em análise, enquanto que a susceptibilidade de perder parte do valor dos conteúdos é representada pelo índice  $V_{i,C}$ . O índice  $V_{i,S}$  representa um aumento potencial da perda de valor das outras duas componentes devido a aspectos que resultem da envolvente do edifício (perigos adicionais ou dificuldades de acessos, por exemplo). Estes indicadores devem ser determinados uma equipa multidisciplinar de técnicos, os quais deverão interagir uns com os outros, partilhando conhecimento. Assim,  $V_{i,C}$  pode ser determinado por historiadores de arte, conservadores ou outros,  $V_{i,B}$  pode ser determinado por engenheiros civis, e  $V_{i,S}$  pode ser definido por elementos da protecção civil ou dos bombeiros. O índice  $V_i$  então proposto toma a seguinte forma:

$$V_i = \frac{w_B \times V_{i,B} + w_C \times V_{i,C} + w_S \times V_{i,S}}{w_B + w_C + w_S} \quad (1)$$

onde  $w_B$ ,  $w_C$  and  $w_S$  representam os pesos dos índices  $V_{i,B}$ ,  $V_{i,C}$  e  $V_{i,S}$ , respectivamente. Os pesos  $w_B$  e  $w_C$  propostos encontram-se no Quadro 1, enquanto que  $w_S$  é definido pela média de  $w_B$  e  $w_C$ . No caso em que o património imóvel inclua bens culturais de valor

significativo que estejam integrados no edifício (e.g. azulejos, pinturas), o valor de  $w_B$  deverá ser aumentado um nível de acordo com os valores no Quadro 1.

Quadro 1: Definição dos pesos  $w_B$  e  $w_C$

$w_B$	$w_C$
Edifício sem valor particular. $w_B = 0.2$	Conteúdos sem valor particular. $w_C = 0.2$
Edifício com características arquitectónicas ou construtivas de valor. $0.3 < w_B \leq 0.5$	Conteúdos com valor religioso ou cultural mas que podem facilmente ser substituídos. $0.3 < w_C \leq 0.5$
Edifício com valor ao nível municipal. Edifício de importante valor cultural para uma cidade. $0.5 < w_B \leq 0.7$	Conteúdos com um importante valor religioso, cultural ou histórico para uma cidade. $0.5 < w_C \leq 0.7$
Edifício com valor para o público em geral. Edifício de importante valor cultural. $0.7 < w_B \leq 0.9$	Conteúdos insubstituíveis e dum importante valor religioso, cultural ou histórico. $0.7 < w_C \leq 0.9$
Edifício designado como Monumento Nacional. Edifício de importante valor cultural a nível nacional. $w_B = 1.0$	Conteúdos de valor incalculável com valor a nível nacional. $w_C = 1.0$

Os índices  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  e  $V_{I,S}$  foram definidos para terem valores entre 0 e 1 (0 define o estado sem vulnerabilidade e 1 a situação de vulnerabilidade máxima). Assim, o índice  $V_I$  toma igualmente valores entre 0 e 1. No caso dos métodos que quantificam  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  e  $V_{I,S}$  levarem a resultados superiores a 1, esses índices deverão ser tomados com o valor 1. De modo a incluir esta análise numa ferramenta como a matriz urbana anteriormente referida, o valor de  $V_I$  deverá ser associado a um nível de vulnerabilidade, o qual pode ser definido por uma escala tal como a que é proposta no Quadro 2.

Quadro 2: Escala de vulnerabilidades

Nível de vulnerabilidade	$V_I$	Descrição
1	$0 \leq V_I \leq 0.2$	A vulnerabilidade é muito baixa. A ocorrência do evento terá consequências pouco importantes.
2	$0.2 < V_I \leq 0.4$	A vulnerabilidade é baixa. A ocorrência do evento terá algumas consequências relevantes.
3	$0.4 < V_I \leq 0.6$	A vulnerabilidade é média. Perder-se-á uma parte significativa do bem patrimonial se o evento ocorrer.
4	$0.6 < V_I \leq 0.8$	A vulnerabilidade é alta. Perder-se-á a maior parte do bem patrimonial se o evento ocorrer.
5	$0.8 < V_I \leq 1$	A vulnerabilidade é muito alta. Perder-se-á a totalidade do bem patrimonial se o evento ocorrer.

O nível de vulnerabilidade obtido deve ainda reflectir o facto de algum dos índices  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  e  $V_{I,S}$  poder ter um valor superior a 1. É razoável considerar que um cenário de avaliação da vulnerabilidade em que os índices  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  e  $V_{I,S}$  são inferiores a 1 e um cenário em que pelo menos um dos índices tem o valor 1 devem ser tratados de forma

distinta, mesmo que o índice global  $V_I$  apresente o mesmo valor em ambos os cenários. Por exemplo, considerando um cenário de avaliação da vulnerabilidade em que  $w_B = w_C = w_S$ , o caso em que  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  e  $V_{I,S}$  tomam o valor de 0.5 (obtendo-se um valor de 0.5 para  $V_I$ ) deve ser tratado de forma diferente do caso em que  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  e  $V_{I,S}$  são 1, 0.5 e 0, respectivamente, (apesar de  $V_I$  ser igualmente 0.5). De modo a atender à situação distinta deste último caso, é sugerido que o nível de vulnerabilidade seja aumentado de um nível sempre que um dos índices  $V_{I,B}$ ,  $V_{I,C}$  ou  $V_{I,S}$  seja 1. Assim, para estes dois exemplos, o nível de vulnerabilidade tomaria o valor de 3 para o primeiro caso, enquanto seria aumentado para 4 no segundo caso.

#### 4. NOTAS FINAIS

Com o objectivo de minimizar as perdas de património associadas à ocorrência de catástrofes, torna-se importante estabelecer uma estratégia de gestão de riscos à escala urbana que envolva a definição duma matriz urbana, a qual constitui um valioso instrumento de gestão e de apoio à decisão. A caracterização dessa matriz urbana envolve a inventariação e a associação de informação relativa aos edifícios patrimoniais, aos seus conteúdos e à sua envolvente urbana.

O desenvolvimento dum modelo de inventariação e de gestão de informação levanta algumas questões essenciais, como por exemplo, a necessidade de ter em conta os aspectos relacionados com a actualização periódica desta informação ou a junção de novos níveis de informação até então não contemplados. Estes aspectos remetem para a necessidade de existirem técnicos com formação adequada que sejam responsáveis pelos levantamentos em campo e posteriores registos, de modo a garantir que as decisões baseadas na informação da análise da matriz urbana possam envolver sempre uma representação consistente dos dados reais.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database – [www.emdat.net](http://www.emdat.net) – Université catholique de Louvain, Brussels, Belgium.
- [2] Paupério, E., Romão, X., Guedes, J., Costa, A. *Emergency plans and heritage preservation*. International Seminar on Seismic Risk and Rehabilitation of Stone Masonry Housing, Açores, 2008.
- [3] Sousa, M. *Risco Sísmico em Portugal Continental*. Tese de Doutoramento em Engenharia do Território. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2006.
- [4] Vicente, R. *Estratégias e metodologias para intervenções de reabilitação urbana Avaliação da vulnerabilidade e do risco sísmico do edificado da Baixa de Coimbra*. Tese de Doutoramento em Engenharia Civil. Universidade de Aveiro, 2008.
- [5] Coelho, A. L. *Incêndios em Edifícios*. Orion, 2010.
- [6] Ashley-Smith, J. *Risk assessment for object conservation*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999.
- [7] Muething, G., Waller, R., Graham, F. *Risk Assessment of Collections in Exhibitions at the Canadian Museum of Nature*. J. of the American Institute of Conservation 44(3), 2005.
- [8] Michalski, S. *ABC risk assessment scales for museum collections*. ICCROM-CCI-ICN Reducing Risks to Collections Course, Sibiu, Romania, 2007